

MÂCHOIRES ET GLANDES ANNEXES DE *GLYCERA CONVOLUTA* (KEFERSTEIN), ANNÉLIDE POLYCHÈTE GLYCERIDAE.

par

Catherine Michel

Laboratoire d'Anatomie et d'Histologie comparées, Faculté des Sciences de Paris.

Résumé

Glycera convoluta (Keferstein) est une Annélide Polychète prédatrice carnivore qui saisit ses proies grâce aux quatre mâchoires situées à l'extrémité de la trompe dévaginée. Ces mâchoires sont parcourues par un fin canal en relation avec les glandes annexes, ce qui permet d'injecter la sécrétion glandulaire aux proies. Cette sécrétion serait venimeuse, agissant à la façon d'un neurotoxique sur certains Invertébrés, en particulier sur les Crustacés.

I. - HISTORIQUE

Schmarda considère (dès 1861) *Glycera ovigera* comme un Polychète prédateur saisissant ses proies grâce à sa trompe armée de quatre mâchoires et les tuant par la sécrétion des glandes qui leur sont annexées. Ehlers (1875) suppose que cette sécrétion serait venimeuse et décrit les différentes parties de la trompe de *Glycera dibranchiata* (Ehlers). Gravier (1898) à son tour distingue chez les Glycérinés la gaine extroversible, le pharynx armé des quatre mâchoires, le ventricule, tout comme plus tard Oppenheimer (1902). Brand (1927) insiste sur le caractère carnivore des Glycères et relate sa trouvaille dans le tube digestif de *Glycera siphonostoma* (Claparède) de restes de petits Crustacés. Par contre Stolte (1932), après quelques essais de nutrition, tient les Glycères pour coprophages tout en constatant que leur trompe est armée comme celle d'un ver prédateur. Raphaël (1933) chez *Glycera convoluta* (Keferstein) donne une description histologique sommaire d'une glande en coupe longitudinale. Enfin Dales (1962) signale chez la même espèce la musculature profondément modifiée de la région antérieure du pharynx en relation avec la présence des glandes des mâchoires.

J'ai repris l'étude de ce problème sur *Glycera convoluta* du point de vue histologique, histochimique et expérimental.

II. - ANATOMIE ET HISTOLOGIE DESCRIPTIVE (Fig. 1, 2 ; Pl. I : 1, 2, 3, 4).

L'extrémité antérieure du pharynx se caractérise par la présence de quatre mâchoires protractiles et de quatre glandes qui leur sont associées. Chaque mâchoire (MA), contenue dans un sac épithélial dont la bordure est visible en coupe transversale sous forme de deux lèvres (L), est composée de deux parties : une masse principale en forme de crochet (C) sur laquelle s'articule une ailette latérale (A) ; seul le crochet est visible extérieurement à l'extrémité antérieure de la trompe dévaginée. Les glandes s'étendent sur la face coelomique du pharynx dont elles modifient profondément la structure (Fig. 2). Avec

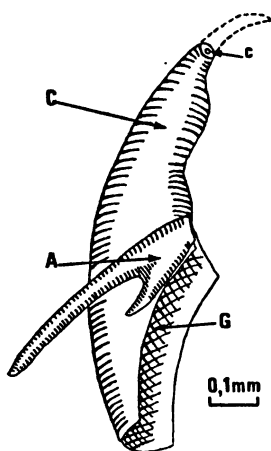


FIG. 1.

Mâchoire de *Glycera convoluta* après dissection, l'extrémité du crochet est cassée expérimentalement et représentée en pointillé.

A : ailette. - C : crochet. - c : canal ou tube de la mâchoire. - G : gouttière.

leur musculature elles ont en moyenne 2 mm de long sur 1 mm de large. Chaque glande est en relation avec la dent correspondante par un court canal (Cg). Sur une mâchoire entière (Fig. 1) et sur coupes effectuées après inclusion à la celloïdine j'ai pu vérifier que la partie principale de la mâchoire est creusée à sa base d'une gouttière (G), en continuité avec le canal de la glande et se prolongeant par un fin tube ou canal (c) qui débouche à l'extrémité du crochet.

Sur coupes à la paraffine (Pl. I : 3, 4) la glande apparaît constituée d'un tissu extrêmement lâche où les noyaux, très rares, sont rejetés sur les bords ; dans les mailles protoplasmiques la sécrétion s'accumule sous la forme de grains et de flaques colorables en rouge ou orangé à l'azan. L'axe de la glande est creusé d'une lumière (Lu) où se déverse la sécrétion ; cette cavité se prolonge par un canal évacuateur en relation avec la mâchoire.

L'ensemble « mâchoire-glande » est entouré d'une épaisse musculature formée surtout de fibres obliques (Mo) et longitudinales (Ml) ; ces muscles qui rejoignent la musculature pharyngienne permettent la sortie de la mâchoire et l'évacuation de la sécrétion.

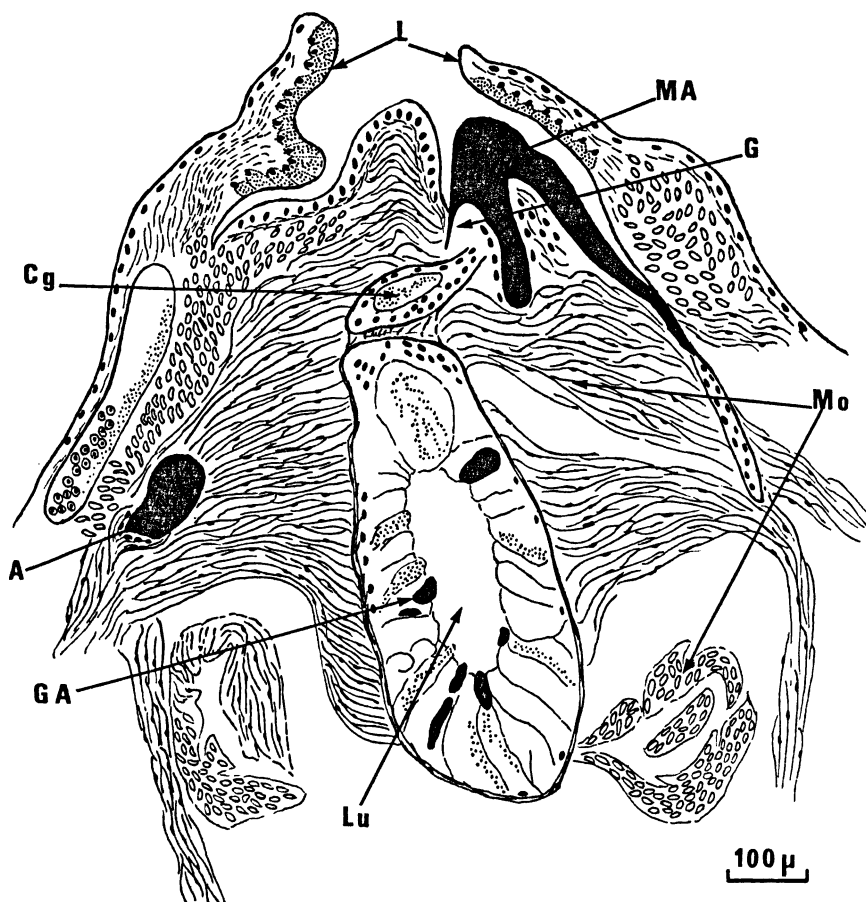


FIG. 2.

Coupe transversale de la région glandulaire de *Glycera convoluta* après inclusion à la celloïdine : hématoxyline de Groat-picro-indigo-carmin ($15\ \mu$).

A : ailette. - Cg : canal de la glande. - G : gouttière. - GA : glande. - L : lèvres. - Lu : lumière. - MA : mâchoire. - Mo : muscles obliques.

III. - OBSERVATIONS EXPÉRIMENTALES

De nombreux examens du contenu digestif ont été effectués aussitôt après la capture des Annélides à la grève. Il a été fréquemment possible d'identifier (R. Manaranche, communication orale) des appendices d'un petit Crustacé commun dans les zones de récolte des Glycères, *Apseudes latreilli* (Anisopode, Apseudidae) qui vit dans le sable grossier. En outre nous avons eu l'occasion d'observer le rejet puis la réabsorption par une très jeune Glycère d'une petite Annélide du groupe des Phyllodociens. En effet, le travail des dents, observé sous la loupe binoculaire, montre que, par un jeu très rapide, celles-ci faisaient progresser l'Annélide capturée dans l'orifice de la trompe ;

après quoi, tout aussi rapidement, la trompe s'était invaginée en incorporant le ver. Les dents jouent donc dans l'absorption des proies un rôle mécanique auquel s'ajoute une action supposée venimeuse, dont l'étude expérimentale a été tentée.

Ayant tout d'abord injecté à des crabes (*Carcinus maenas*), à l'articulation de la coxa, des broyats de glandes, on a pu constater la mort très rapide des Crustacés. Les résultats obtenus peuvent se résumer ainsi :

Broyat	Quantité injectée	Poids du crabe	Temps léthal
	0,3 cm ³	5 g 80	2 min.
20 glandes broyées dans 1 cm ³ eau de mer	0,3 cm ³	11 g 75	2 min.
32 glandes broyées dans 1 cm ³ eau de mer	0,5 cm ³	15 g 5	3 min.

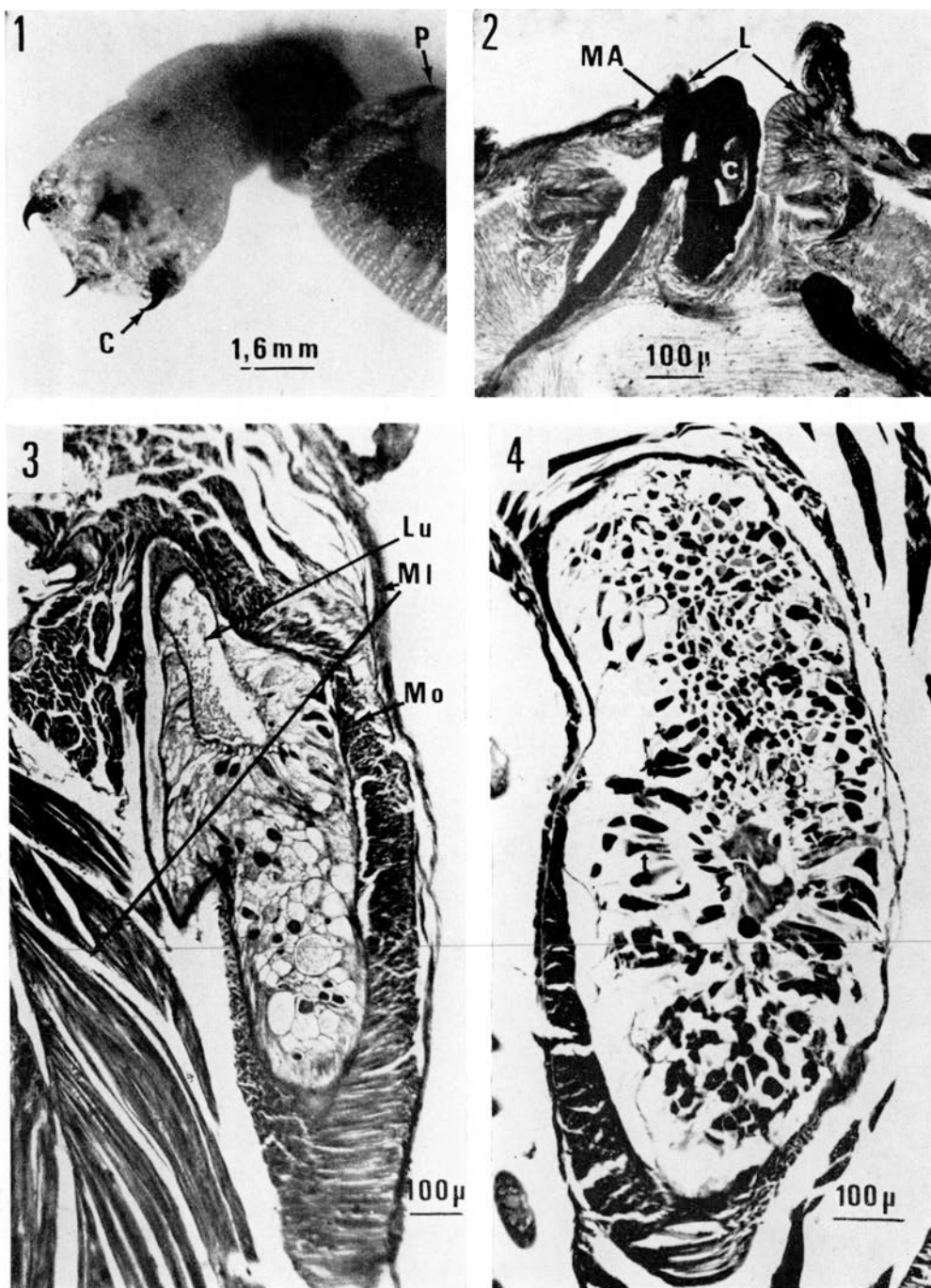
Des témoins ont reçu parallèlement des injections d'eau de mer pure, sans aucune répercussion visible.

D'autres essais ont été tentés sur des petits poissons marins, des Blennies (*Blennius pholis* L., Téléostéen, Blenniidae) de 6 à 8 cm de long, en injection sous-cutanée ; le poisson, après un bref choc, résistait parfaitement et reprenait rapidement son comportement normal. Pour les Mammifères, une souris de 15 grammes a reçu une injection intrapéritonéale de 1 cm³ (avec 24 glandes broyées dans 2 cm³ de sérum physiologique), après un choc durant lequel la respiration de l'animal était accélérée, celui-ci reprit vite son aspect habituel et son activité normale. Il semble donc que la sécrétion venimeuse produise un effet toxique brutal sur des Invertébrés comme les Crustacés mais qu'elle soit anodine vis-à-vis des Vertébrés (Poissons, Mammifères), du moins aux concentrations utilisées. Il faut souligner que les crabes, avant de mourir, sont agités de contractions spasmodiques de type tétanos physiologique ; la sécrétion semble donc être de caractère neurotoxique. Ces constatations seront partiellement expliquées par l'étude histo-chimique de la sécrétion.

IV. - HISTOCHIMIE (Tableau I ; Pl. I : 4)

La substance venimeuse des glandes des mâchoires comporte des groupements pyrrol ou indol associés soit à des groupements sulfhydryle (dans les grains) ou disulfure (dans les flaques). Les résultats concernant ces groupements ne sont pas toujours très nets ; le passage entre ces deux derniers radicaux est d'ailleurs fréquemment indiqué dans la littérature.

Nitta en 1935 isole dans la peau du Polychète *Lumbriconereis heteropoda* (Marenz) une substance neurotoxique qu'il appelle néréistoxine. Hashimoto et Okaichi (1962) déterminent la formule de la néréistoxine et y mettent en évidence un groupement disulfure. D'autre



C. MICHEL

PLANCHE I

- 1 : Trompe dévaginée de *Glycera convoluta*.
C : crochet de la mâchoire. - P : prostomium.
- 2 : Coupe transversale au niveau de la mâchoire : inclusion à la celloïdine, lipides au noir Soudan B ($15\ \mu$).
c : canal ou tube de la mâchoire. - L : lèvres. - MA : mâchoire.
- 3 et 4 : Coupes parasagittales de la glande ($5\ \mu$).
3 : hémalun-picro-indigo-carmin.
Lu : lumière de la glande. - MI : muscles longitudinaux. - Mo : muscles obliques.
- 4 : couplage au tétrazonium de Danielli.

part, Kohn, Saunders et Wiener (1960) étudient la toxicité des appareils à venin de certains Gastéropodes en particulier de *Conus striatus* (Linnaeus); l'interprétation des résultats histochimiques et chromatographiques leur suggère la présence d'amines à groupement indol, en accord avec Welsh (1958). L'effet toxique de la sécrétion de *Glycera convoluta* paraît lié à l'existence de groupements indol et disulfure. Le fait de trouver de tels groupements chez la Glycère ne constitue pas un cas isolé chez les Polychètes, puisqu'ils ont déjà été signalés dans le pharynx d'*Eulalia viridis* (Müller) et de *Phyllodoce mucosa* (Oersted) (C. Michel, 1966).

TABLEAU I : Histochimie

Réactions	Flaques	Grains	Résultats
Lipides : coupes à congélation sur Formol salé Noir Soudan B	—	—	Pas de lipides
Polysaccharides : P A S Bleu de toluidine	très légèrement rose périphérie des flaques légèrement mauve après sulfatation	— —	Pratiquement pas de polysaccharides
Protides : Fuch sine paraldehyde après oxydation permanganique	++	++	Groupements pyrrol ou indol dans les grains et dans les flaques (plus vraisemblablement indol)
Tétrazonium (Danielli)	++	++	
Glenner ; xanthidrol Glenner précédé d'acide performique 1 h	+++ —	++ —	
Tétrazolium alcalin (Barnett et Seligman)	++	++	Groupements — disulfure dans les flaques, — sulfhydryle dans les grains
R S R Thioglycolate R S R	? ++	? ++	
D D D Thioglycolate D D D	— ++	++ +++	
Thioglycolate N-éthyl-maleimide-DDD	Affaiblissement des colorations par rapport à la réaction précédente		
Acide performique bleu Alcian	+	—	
Conclusions Sécrétions séreuses contenant à la fois des groupements indol et disulfure dans les flaques et des groupements indol et sulfhydryle dans les grains			

V. - CONCLUSION

Les observations expérimentales ont permis de confirmer la nature prédatrice et carnivore de *Glycera convoluta*. Les résultats histochimiques devraient être complétés par des techniques biochimiques plus poussées, mais il semble raisonnable de proposer dès maintenant l'hypothèse d'une sécrétion neurotoxique agissant particulièrement sur certains Invertébrés dont les Crustacés, et qui serait injectée grâce aux contractions de la puissante musculature des glandes et des mâchoires fonctionnant à la façon des chélicères des araignées.

Summary

Glycera convoluta (Keferstein) is a carnivorous predatory Polychaetous Annelid which grasps its preys with the help of its four jaws situated at the end of the devaginated proboscis. These jaws are run through their length by a fine duct connected with the annexed glands, allowing the injection of the glandular secretion to preys. This secretion would be poisonous, working as a neurotoxic substance on some Invertebrates, particularly on Crustaceans.

Zusammenfassung

Glycera convoluta (Keferstein) ist ein fleischfressender Ringelwurm der Ordnung der Polychaeten, der seine Beute mittels vier Kiefern packt, die am Ende des ausgestülpten Rüssels sitzen. Diese Kiefer enthalten einen feinen Kanal, der mit Drüsen verbunden ist, was die Sjektion des Drüsensekretes in die Beutetiere gestaltet. Es scheint dass dieses Sekret toxisch ist, und auf bestimmte Invertebraten, insbesondere auf Krustaceen in der best eines Nervengiftes wirkt.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BRAND, TH.E., 1927. — Stoffbestand und Ernährung einiger Polychäten und anderer marinen Würmer. *Zeitsch. f. vergleich. Physiol.*, 5, pp. 643-698.
- DALES, R.P., 1962. — The polychaete stomodeum and interrelationships of the families of Polychaeta. *Proc. Zool. Soc. London*, 139, 3, pp. 389-428.
- EHLERS, E., 1864-1868. — Die Borstenwürmer nach systematischen und anatomischen Untersuchungen dargestellt. Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- GRAVIER, CH., 1898. — Sur le système nerveux proboscidiens des Glycériens. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 126, pp. 1817-1820.
- HASHIMOTO, Y. et OKAICHI, T., 1960. — Some chemical properties of Nereistoxin. *Ann. N.-Y. Acad. Sc.*, 90, art. 3, pp. 667-673.
- HASHIMOTO, Y. et OKAICHI, T., 1962. — Physiological activities of Nereistoxin. *Bull. Jap. Soc. Sc. Fish.*, 28, pp. 930-935.
- KOHN, A.J., SAUNDERS, P.R. et WIENER, S., 1960. — Preliminary studies on the venom of the marine snail *Conus*. *Ann. N.-Y. Acad. Sc.*, 90, art. 3, pp. 706-725.
- MICHEL, C., 1965. — Cytologie et histochimie des glandes prépharyngiennes et du pharynx d'*Eulalia viridis* (Müller) (Phyllodoceidae). *Bull. Soc. Zool. France*, 90, 1, pp. 57-66.
- MICHEL, C. — Comparaison du pharynx et des masses prépharyngiennes d'*Eulalia viridis* (Müller) et de *Phyllodoce mucosa* (Oersted), Polychètes Errantes, Phyllodoceidae. *Arch. Zool. exp. et gén.* (sous presse).

- NITTA, S., 1934. — Nereistoxin, a poisonous constituent of *Lumbriconereis heteropoda* (Marenz) (Eunicidae). *J. Pharm. Soc. Japan*, 54, pp. 648-652.
- OFFENHEIMER, A., 1902. — Certain sense organs of the proboscis of the polychaetous Annelid: *Rhynchobolus dibranchiatus*. *Amer. Acad. Arts Sc. Proc.*, 37, pp. 553-562.
- RAPHAEL, CL., 1938. — Etude de la trompe des Glycères et de son organe excréteur d'hémoglobine. Presses Universitaires France, D.E.S.
- SCHMARDT, L.K., 1859-1861. — Neue wirbellose Tiere beobachtet und gesammelt auf eine Reise um die Erde. Leipzig, 1.
- STOLTE, H.A., 1932. — Untersuchungen über Bau und Funktion des Sinnesorgane des Polychaeten Gattung *Glycera*. *Zeits. Wiss. Zool.*, 40, pp. 421-538.